

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/DE 00/00009

609/170234

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



RECD 14 FEB 2000

WIPO PCT

Bescheinigung

Die TEMAFA Textilmaschinenfabrik Meisner, Morgner & Co GmbH in
Bergisch-Gladbach/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Mischen von Faserkomponenten"

am 9. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
G 01 G 13/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 20. Januar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 56 447.3

Jerofsky

A 9161
06 90
11/98



82/98 TFA
can/raMischen von Faserkomponenten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mischen von Faserkomponenten mittels Wiegekastenspeisung, die mit einem Wiegebehälter und einem Vorfüllraum ausgestattet sind, wobei der Wiegebehälter von dem vorgeschalteten Vorfüllraum durch eine steuerbare Klappe getrennt ist, die während des Abwurfs der letzten Wägung geschlossen ist, so daß der Vorfüllraum gefüllt wird.

Die Verwiegung der Fasern nach dem bekannten diskontinuierlichen Verfahren erfolgt in der Regel so, daß der Wiegebehälter mit zwei unterschiedlichen Materialzuführleistungen beschickt wird, wobei die Zuführleistung von der Nadelbandgeschwindigkeit bestimmt ist. Zunächst erfolgt eine Grobdosierung mit hoher Nadelbandgeschwindigkeit, um den Wiegebehälter in möglichst kurzer Zeit zu füllen. Allerdings ist mit dieser hohen Nadelbandgeschwindigkeit nur unexakt das gewünschte Wiegegewicht zu erreichen. Deshalb wird diese Schnellfüllung nur bis zu einem gewissen Füllungsgrad durchgeführt. Sobald dieser erste Grenzwert der Grobfüllung erreicht ist, wird das Nadelband auf niedrige Geschwindigkeit umgeschaltet, und es folgt mit dieser niederen Geschwindigkeit die Feindosierung, bis das gewünschte Endgewicht erreicht ist. Beim Erreichen dieses zweiten Grenzwertes wird das Nadelband stillgesetzt. Anschließend wird von der Waage das genaue Gewicht ermittelt. Zur genauen Gewichtsermittlung ist es notwendig, daß sich die Waage im Stillstand befindet, d.h. daß sie keine durch das Füllen verursachte Schwingungen mehr ausführt. Dieser Vorgang kann bis zu 2 oder 3 Sekunden benötigen. Danach wird der Wiegebehälter entleert und tariert, d.h. die Wiegeeinrichtung

- 2 -

wird genau auf den Nullpunkt eingestellt. Damit ist die Wiegevorrichtung für die nächste Verwiegung vorbereitet, und das Nadelband wird erneut eingeschaltet, um zunächst mit hoher Geschwindigkeit die Grobfüllung für den nächsten Wiegevorgang durchzuführen.

Trotz genauer Einstellung der Wiegevorrichtung und sofortigem Stillsetzen des Nadelbandes fallen nach dem Erreichen des zweiten Grenzwertes noch Fasern in den Wiegebehälter, so daß der gewünschte Wiegewert überschritten, bisweilen auch unterschritten wird. Dies ist besonders dann der Fall, wenn das Fasermaterial nur wenig geöffnet ist. Zum Ausgleich dieser Ungenauigkeit wird dieser Gewichtswert ermittelt und bei den weiteren Verwiegungen gewichtsmäßig berücksichtigt. Außerdem sind über dem Wiegebehälter Absperrklappen vorgesehen, die sofort bei Erreichen des Endgewichtes schließen, um ein Nachfüllen von Fasermaterial in den Wiegebehälter zu vermeiden.

Zur Beschleunigung des Wiegezyklusses ist ein schnelles Befüllen des Wiegebehälters wünschenswert, jedoch führt eine hohe Nadelbandgeschwindigkeit zwar zu einem hohen Durchsatz, jedoch ist infolge der schlechteren Öffnung des Fasermaterials die Wiegegenauigkeit gering, da es zum Mitreißen von Material und dergleichen kommt. Eine niedrige Nadelbandgeschwindigkeit bewirkt zwar eine bessere Öffnung und damit auch eine hohe Verwiegegenauigkeit, jedoch ist der Durchsatz und damit die Befüllgeschwindigkeit des Wiegebehälters gering. Es ist deshalb das Ziel, bei der Befüllung einen möglichst hohen Durchsatz und trotzdem eine gute Öffnung und hohe Genauigkeit bei der Verwiegung zu erreichen.

Ferner spielen beim Wiegen von Fasern die materialspezifischen Eigenschaften eine große Rolle. Es müssen deshalb alle Drehzahlen und Grenzwerte auf diese materialspezifischen Eigenschaften eingestellt werden. Die Beladung des Füllraumes

vor dem Nadelband hat dabei ebenfalls einen Einfluß auf die einzustellenden Parameter.

Fasermischanlagen werden in der Regel mit mehreren Wiegebehältern und mit unterschiedlichen Rohstoffen betrieben. Die langsamste Verwiegung bestimmt den Durchsatz der gesamten Produktionsanlage. Um bei dem beschriebenen Verwiegeverfahren die gewünschten Genauigkeiten und Durchsätze zu erreichen, ist es notwendig, daß die Anlage von Bedienungspersonal mit guten Verfahrenskenntnissen und Erfahrungen eingestellt wird. Die Einstellwerte müssen für jeden Fasertyp empirisch ermittelt werden, was aufwendig ist.

~~Es sind zwar schon elektronisch gesteuerte Verwiegeeinrichtungen~~ bekannt, die die Bedienung und Überwachung derartiger Mischanlagen erheblich erleichtern, dennoch ist es notwendig, die entsprechenden Daten und Erfahrungswerte für jede zu mischende Komponente in die Steuervorrichtung einzugeben und zu speichern und für die jeweils zur Verarbeitung anstehenden Materialien und gewünschten Mischungen für das Steuerprogramm abzurufen. Dies ist zeitaufwendig und erfordert erfahrenes Fachpersonal. Außerdem besteht stets die Gefahr von Fehleinstellungen. Bei neuen Mischungen und Materialien müssen die Erfahrungswerte erst ausprobiert und ermittelt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Verwiegeeinrichtung zu schaffen, um das Einstellen erheblich zu vereinfachen und auch bei hohem Durchsatz eine gute Öffnung und große Wiegegenauigkeit zu erreichen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 13 und 15 in Kombination als auch jeweils für sich gelöst. Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 einen Wiegespeiser in schematischer Darstellung

- 4 -

Figur 2 eine Mischranlage mit drei Wiegespeisern

die Figuren verschiedene Kurven, gemäß welchen die Einstellung bzw. Steuerung der Anlage erfolgt
3, 4 und 5

Figur 6 einen Vergleich der Fördermenge mit und ohne Unterbrechung der Förderung

Figur 7 einen Wiegespeiser mit vergrößertem Vorfüllraum.

Figur 1 zeigt einen Wiegespeiser schematisch in seinem Aufbau. Die Ballen 1', 1'', 1''' werden über den Zufürtisch 2 und dessen Förderband 3 dem Nadelband 4 zugeführt, das aus den zugeführten Ballen Fladen löst und nach oben gegen die Rückstreifwalze 5 fördert. Die Rückstreifwalze 5 ist in ihrem Abstand zum Nadelband 4 einstellbar gelagert und dreht sich im Gegensinn zu der Förderrichtung des Nadelbandes 4. Zu große Fasermengen, die mit dem Nadelband 4 aufsteigen, werden durch diesen Abstand der Rückstreifwalze 5 nicht hindurchgelassen, sondern von dieser zurückgehalten. In der Regel sind das Förderband 3 des Zufürtisches 2 und das Nadelband 4 antriebsmäßig miteinander verbunden. An das Nadelband 4 schließt sich die mit hoher Geschwindigkeit umlaufende Abschlagwalze 6 an, welche das Fasermaterial aus dem Nadelband 4 herausschlägt und dabei öffnet. Die durch die Abschlagwalze 6 herausgelösten Fasern oder Faserflocken werden in einen Vorfüllraum 8 gefördert, welcher durch Klappen 9 verschlossen und gegen den Wiegebehälter 10 abgesperrt werden kann. Ein Ventilator 7 sorgt für die Staubabsaugung. Unter dem Wiegebehälter 10 ist ein Mischband 12 entlanggeführt, auf das die in dem Wiegebehälter 10 gewogenen Fasern abgeworfen werden. Am Ende des Mischbandes 12 ist eine Druckwalze 11 angeordnet, um das Fasermaterial zu einer gleichmäßigen Watte für die Speisung in einen Mischöffner 13 zu verdichten.

- 5 -

Figur 7 zeigt einen Wiegespeiser mit vergrößertem Vorfüllraum 80. Teile dieses Wiegespeisers mit der gleichen Funktion sind auch gleich bezeichnet wie in Figur 1, so daß die Beschreibung des Wiegespeisers gemäß Figur 1 auch für Figur 7 gilt. Über dem Wiegebehälter 10 ist ein großer Vorfüllraum 80 angeordnet, der bis etwa 80 % des Fassungsvermögens des Wiegebehälters 10 hat. Dieser vergrößerte Vorfüllraum dient dazu, daß während der Beruhigungszeit der Waage und dem Abwerfen des Inhaltes des Wiegebehälters 10 auf das Förderband 12 gelieferte Material aufzunehmen, so daß das Nadelband 4 ohne Stillstand Fasermaterial fördern kann. Zur Überwachung des Füllstandes des Vorfüllraumes sind zu beiden Seiten Meßvorrichtungen 13 angeordnet. Vorzugsweise bestehen diese Meßvorrichtungen aus Lichtschranken.

Figur 2 zeigt eine Anlage mit drei Wiegekastenspeisern I, II und III, die jeweils eine Komponente auf das Mischband 12 abwerfen. Das Abwerfen aus den Wiegebehältern 10 erfolgt jeweils so, daß die zu mischenden Anteile übereinander geschichtet werden und gleichzeitig zum Einzug in den Mischöffner 13 gelangen. D.h. zuerst wirft der Wiegespeiser III seinen Komponentenanteil auf das Mischband 12, welches diese Lage zum Wiegespeiser II transportiert. Dort wird aus dem Wiegebehälter 10 die nächste Komponente auf die Lage des Wiegespeisers III aufgelegt und beides weiter zum Wiegespeiser I transportiert, der dann die dritte Komponente auf die beiden Lagen aufbringt. Alle drei Lagen laufen am Ende des Transportbandes 12 unter einer Druckwalze 11 hindurch und werden dem Mischöffner 13 zugeführt, der die Lagenpakete kontinuierlich vermischt und durch die Rohrleitung 14 an eine Mischkammer abgibt.

Das Beschicken des Wiegebehälters 10 erfolgt bei einer bekannten Vorrichtung in der Weise, daß in einer ersten Phase der Materialtransport schnell läuft ohne Gewichtskontrolle, d.h. die Absperrklappen 9 sind geschlossen, und das Material

- 6 -

sammelt sich in dem Vorfüllraum 8. Während dieser Zeit schließt die Bodenklappe des Wiegebehälters 10 nach Abwerfen der letzten Wägung, und es erfolgt eine Austarierung, wenn die Bodenklappe geschlossen ist. In einer zweiten Phase läuft der Materialtransport noch immer schnell und ohne Gewichtskontrolle, aber die Absperrklappe 9 öffnet und wirft das angesammelte Material in den Wiegebehälter 10, dessen Bodenklappe geschlossen ist. In einer dritten Phase folgt nun bei schnellem Materialtransport ein Auffüllen des Wiegebehälters 10, bis bei einer bestimmten Füllmenge, die geringer ist als das Sollgewicht ein Signal ausgelöst wird, das den Materialtransport auf eine geringe Geschwindigkeit umschaltet, mit dem die restliche Füllung auf das Endgewicht erfolgt. Ist das Endgewicht erreicht, wird der Materialtransport abgeschaltet und die Absperrklappen 9 geschlossen. Es erfolgt eine Beruhigungszeit von etwa 2 Sekunden zur Endgewichtsmessung. Schließlich wird bei noch immer abgeschaltetem Materialtransport und geschlossener Klappen 9 die Bodenklappe geöffnet und die Wägung auf das Mischband 12 abgeworfen.

Das Vorfüllen dient zur Erhöhung der Produktionsleistung durch Reduzierung der Stillstandszeiten des Materialtransports, da bei geschlossener Absperrklappe 9 in den ersten beiden Phasen bereits der Materialtransport wieder einsetzen kann. Allerdings ist die Vorfüllfunktion nach dem bekannten Verfahren nicht anwendbar, wenn die Materialtransportgeschwindigkeit starken Schwankungen unterliegt.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden diese Nachteile beseitigt. Die Materialzuführung erfolgt zwar mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, sie ist jedoch dauernd in Betrieb, so daß keine Stillstandszeiten entstehen. Dies hat den großen Vorteil, daß durch die Verteilung der Materialzuführung auf einen größeren Zeitraum, der sonst durch die Stillstandszeiten belegt war, mit niedrigeren Materialtransportgeschwindigkeiten gearbeitet werden kann, die zu einer wesentlich besseren

- 7 -

Öffnung und genaueren Dosierung führen. Als weiterer Gegenstand der Erfindung erübrigt sich ein Einstellen der einzelnen Parameter, da sich die einzelnen Geschwindigkeiten für Materialtransport und Befüllung einschließlich der Zeitabstände innerhalb des Wiegezyklus von selbst optimieren und dabei gleichzeitig auf die unterschiedlichen Materialien einstellen. Die erfindungsgemäße Arbeitsweise ist folgende:

Zunächst wird der gewünschte Ablauf eines Wiegezyklusses in einer sog. Einheitskurve festgehalten. Dieser Zyklus ist aus der Summe vieler Erfahrungswerte hervorgegangen und stellt die Materialzufuhr prozentual über der Zeit eines Wiegezyklusses ebenfalls prozentual dar, der in Zeitabschnitte unterteilt ist. Nachdem die Nadelbandgeschwindigkeit des Wiegespeisers mit der Materialfördermenge annähernd proportional ist, stellt diese Einheitskurve in Prozent in etwa den Verlauf der Nadelbandgeschwindigkeit und somit der Materialzufuhr bzw. Fördermenge pro Zeiteinheit dar. Es wurde überraschend festgestellt, daß sich der optimale Ablauf der Materialzufuhrgeschwindigkeit in allen Fällen in etwa gleich verhält, so daß diese Kurve in der Prozentdarstellung auf alle konkreten Werte ohne weiteres übertragen werden kann. Das hat den großen Vorteil, daß der Steuereinrichtung mit der Einheitskurve der Ablauf des Wiegezyklus und damit ein wesentlicher Parameter eingegeben ist, so daß für den konkreten Einzelfall nur noch die Verwiegezeit und das einzuhaltende End-Sollgewicht einzugeben ist. Natürlich kann ein Rechner auch diese beiden Werte direkt aus der gewünschten Produktionsleistung ermitteln. Da die Füllkapazität des Wiegebehälters vorgegeben ist, errechnet der Rechner die notwendige Anzahl der Wiegezyklen und deren Zeitspanne, sowie das jedem Wiegezyklus vorzugebende Sollgewicht. Anhand des vorgegebenen Sollgewichtes errechnet über die Einheitskurve (Fig. 3) der Rechner die Sollgewichtskurve (Fig. 4), nach welcher über einen Soll/Ist-Wertvergleich die Füllung des Wiegebehälters 10 durch entsprechende Variation der Faserlieferung in den Wiegebehälter 10 gesteuert wird. Zweckmäßig

- 8 -

wird dabei die Nadelbandgeschwindigkeit jeweils so geregelt, daß ein Stillstand des Nadelbandes 4 nicht erfolgt oder nur in Ausnahmefällen, so daß sich die Materialförderung über den gesamten Wiegezyklus erstreckt. Dies wird durch einen möglichst groß dimensionierten Vorfüllraum 80 (Fig. 7) ermöglicht, der wenigstens halb so groß, am besten etwa 2/3 bis die gesamte Größe des Wiegebehälters 10 bemäßt, und somit in der Lage ist, eine dauernde Materialzufuhr aufzunehmen, auch während der Beruhigungsphase der Waage und dem Abwerfen des Endgewichtes aus dem Wiegebehälter 10. Damit wird nicht nur ein wesentlich schnelleres Befüllen und damit auch größere Leistung des Wiegespeisers erreicht, sondern durch die nunmehr mögliche geringere Füllgeschwindigkeit eine bessere Faseröffnung und genauere Füllung erreicht. Natürlich kann die Einsparung der Stillstandszeit der Materialzufuhr auch zur Kürzung der Dauer des Wiegezyklus benutzt und dadurch die Leistung erhöht werden, ohne daß die Qualität der Öffnung darunter leidet.

Der Wiegezyklus ist im wesentlichen in drei Phasen aufgeteilt, und zwar (Fig. 6) in Vorfüllen (Zone A), Hauptfüllen (Zone B) und Feinfüllen (Zone C). Dazu kommt noch die Stillstandszeit (Zone D). Bei entsprechender Größe des Vorfüllraumes 8 bzw. 80 kann auf das Hauptfüllen ganz verzichtet werden, so daß der Wiegezyklus sich nur noch in Vorfüllen (Zone A + B + C) und Feinfüllen (Zone D) unterteilt. Das Vorfüllen erfolgt bei geschlossenen Klappen 9 in den Vorfüllraum 8 bzw. 80. Während dieses sog. Vorfüllens erfolgt die Beruhigungszeit der Waage und die Endgewichtsmessung sowie das Öffnen und Abwerfen des Endgewichtes auf das Mischband 12 einschließlich der ggf. notwendigen Tarierung der Waage. Das Feinfüllen erfolgt stets nach entleertem Vorfüllraum und geöffneten Klappen 9, um die Waage auf das Endgewicht zu bringen. Auf diese Weise können bis zu 2 oder 3 Sekunden eingespart werden, was bei einem üblichen Wiegezyklus von 12-14 Sek. eine Reduzierung der

- 9 -

Fördergeschwindigkeit bzw. eine Leistungserhöhung von 15-25 % bedeutet.

Figur 3 zeigt die Einheitskurve, und zwar für einen Wiegezyklus ohne Stillstandszeit der Materialzufuhr. Wie aus Figur 3 hervorgeht, ist die Fördermenge am Beginn des Zyklus etwa 100 %. Diese Fördermenge wird über etwa 60 % der Zeit des Wiegezyklusses aufrechterhalten. Dann wird die Fördermenge abgesenkt auf etwa 20 % und für die restlichen 20 bis 25 % der Wiegezykluszeit mit Abnahme der Fördermenge die Feindosierung bis zum Endgewicht vorgenommen. Die Fläche unter der Einheitskurve stellt die Gesamtfördermenge dar, die während des Wiegezyklusses erreicht und als Endgewicht auf das Mischband 12 abgeworfen werden soll. Durch Integration dieser Einheitskurve ergibt sich die Sollgewichtskurve (Figur 5). Die Einheitskurve wird dabei für jede Mischkomponente I, II und III angesetzt, wobei 100 % jeweils die Fördermenge ist, die erforderlich ist, um während der Wiegezykluszeit das Sollgewicht der entsprechenden Komponente zu erreichen. Nachdem alle drei Komponenten für den Wiegezyklus dieselbe Zeit haben, richtet sich die notwendige Sollgeschwindigkeitskurve nach dem zu erreichenden Sollgewicht. Somit hat die Komponente I die höchste Sollgeschwindigkeit, hier im Beispiel mit 60 m pro Minute, die Komponente II mit 30 m pro Minute und die Komponente III mit etwa 10 m pro Minute. Dies entspricht etwa dem Mischungsverhältnis der Komponenten von 60 : 30 : 10.

Die Steuerung des Mischprozesses über einer aus der Einheitskurve abgeleiteten Sollgewichtskurve kann allerdings auch beim üblichen Wiegezyklus mit Stillstand der Materialförderung während der Beruhigungszeit und Wiegung durchgeführt werden. Figur 6 zeigt jedoch in einem Vergleich, welche enormen Vorteile die Beseitigung der Stillstandszeiten zugunsten einer durchgehenden Materialzufuhr hat. Die stark gezeichnete Einheitskurve stellt den Wiegezyklus mit der üblichen Stillstandszeit dar. Die Zone A gibt die übliche Vorfüllzeit an,

- 10 -

die Zone B die Hauptfüllung, während die Zone C die Feindosierung und schließlich die Zone D die Stillstandszeit der Speisung angibt. Die Prozentzahlen geben als Beispiel einen üblichen Ablauf des Wiegezyklusses an. Dabei ist es unerheblich, ob der Wiegezyklus 12 Sekunden oder 16 Sekunden dauert. Im vorliegenden Falle wurde das Beispiel einem Wiegezyklus von 14,5 Sekunden entnommen. Wie aus Figur 6 ersichtlich, beträgt die Stillstandszeit immerhin 25 bis knapp 30 %. Durch Vermeidung dieser Stillstandszeit für die Materialzufuhr bei entsprechend großem Vorfüllraum 80 kann die Fördergeschwindigkeit etwa auf 60 % abgesenkt werden oder unter Ausnutzung der vollen Fördergeschwindigkeit eine Verkürzung des Wiegezyklus um 25 % erreicht werden. Da die Flächen unter den jeweiligen Kurven die Sollgewichtsmenge darstellen, wird deutlich, welchen Vorteil das erfindungsgemäße Verfahren bietet.

Das Vorfüllen erfolgt mit einer Materialfördergeschwindigkeit, die so abgestimmt ist, daß der vorhandene Vorfüllraum 8 bzw. 80 in der vorgegebenen bzw. zur Verfügung stehenden Zeit gut genutzt und optimal beschickt wird. Beträgt die Größe des Vorfüllraumes 80 (Fig. 7) etwa 60 bis 80 % des Wiegebehälters 10, so erfolgt die wesentliche Befüllung in dieser Vorfüllzeit. Nach Öffnen der Klappen 9 gelangt diese Vorfüllmenge in den Wiegebehälter 10, und es ist lediglich noch eine Feinbefüllung mit niedriger Fördergeschwindigkeit erforderlich, um das gewünschte Endgewicht genau zu erreichen.

Die Materialförderung beginnt mit der durch die Sollgewichtskurve (Fig. 5) bedingten Fördergeschwindigkeit (Fig. 4). Durch einen Soll/Istwert-Vergleich mit der vorgegebenen Sollgewichtskurve wird festgestellt, welche Menge noch bis zum Endgewicht zu füllen ist. Ist die Differenzmenge sehr groß, so kann die Materialfördergeschwindigkeit auch erst nochmals auf 100 % ansteigen und erst für die letzten 10 oder 20 % auf die Feinförderung herabgeregelt werden. Ziel ist jedoch, mit einer möglichst gleichmäßigen Fördergeschwindigkeit die Befüllung

- 11 -

vorzunehmen, so daß die Fördergeschwindigkeit beim folgenden Zyklus für diese Vorfüllzeit bereits insgesamt angepaßt wird.

Sobald das Endgewicht erreicht ist, schließen die Klappen 9 und schneiden eine weitere Materialzufuhr ab. Der Materialtransport schaltet jedoch nicht ab, sondern beginnt sogleich den Vorfüllraum 8 bzw. 80 wieder zu füllen, während die Waage ihre Beruhigungszeit und Wägung durchführt und das gewogene Material abwirft.

Um den Vorfüllraum 8 bzw. 80 optimal zu nutzen, ist es notwendig, die richtige Geschwindigkeit der Materialzuführung während dieser Vorfüllperiode zu ermitteln, denn diese kann von der aus der Sollgewichtskurve ermittelten Sollgeschwindigkeit (Fig. 4) durch die Besonderheit des Materials abweichen. Dies kann zwar grundsätzlich auch von Hand und durch Eingabe von Erfahrungswerten erfolgen. Es ist aber auch möglich, daß sich die Wiegeeinrichtung hier selbst optimiert. Dies geschieht auf folgende Weise:

Gemäß einer vorgegebenen Grundeinstellung beginnt beim ersten Wiegezyklus der Materialtransport mit einer Transportgeschwindigkeit von etwa 50 %. Je nach Größe des Vorfüllraumes 8 bzw. 80 wird dann nach einer Verwiegezeit von ca. 60 % des Wiegezyklusses kontrolliert, welche Menge Material bei der pauschal eingestellten Vorfüllgeschwindigkeit in den Vorfüllraum 8 bzw. 80 gelangt ist. Dies ist natürlich vom Material abhängig, jedoch wird diese Materialabhängigkeit bei dieser Messung automatisch einbezogen, da die Istmenge in Abhängigkeit der Fördergeschwindigkeit während dieses Vorfüllens gemessen wird.

Diese Kontrolle kann auf verschiedene Weise erfolgen. Eine Methode besteht beispielsweise darin, daß durch Öffnen der Absperrklappen 9 die bis dahin eingefüllte Vorfüllmenge in den Wiegebehälter 10 abgeworfen wird, so daß dieser ein Zwischen- gewicht feststellen kann, welches an den Rechner gegeben wird,

- 12 -

der dieses mit dem Sollgewicht vergleicht. Liegt dieser Istwert unter dem Sollwert, bedeutet dies, daß die 50 %ige Füllgeschwindigkeit zu gering ist und entsprechend der Differenz zwischen Istwert und Sollwert erhöht werden muß. Bereits für den nächsten Wiegezyklus gibt der Rechner die richtige Fördergeschwindigkeit vor, so daß eine optimale Ausnutzung des Vorfüllraumes 8 bzw. 80 erfolgt. Ist die Vorfüllmenge zu hoch, wird die Geschwindigkeit entsprechend herabgesetzt. Damit erübrigen sich die üblichen Einstellmaßnahmen. Zur Verfeinerung kann dieser Vorgang auch wiederholt werden.

Eine andere Art der Optimierung der Vorfüllgeschwindigkeit besteht darin, den Vorfüllraum 8 mit einer Meßvorrichtung für den Füllungsgrad auszustatten (Meßsonde, Lichtschranke usw.). Der Vorfüllraum 8 wird gefüllt, bis der Meßgeber anspricht und die Füllung des Raumes anzeigt, wodurch sich die Klappen 9 öffnen. Gleichzeitig wird die benötigte Zeit festgestellt und im Rechner daraus die optimale Füllgeschwindigkeit errechnet und eingestellt, indem die Grundeinstellung erhöht oder auch erniedrigt wird. Bei dieser Methode kann die Vorfüllmenge anschließend auf das Endgewicht gebracht und als erste Wägung verwendet werden.

Um ein Überfüllen des Vorfüllraumes 8 zu vermeiden, wird zweckmäßig bei der Optimierung der Fördergeschwindigkeit von einer so niedrigen Fördergeschwindigkeit ausgegangen, bei der mit Sicherheit die vollständige Füllung des Vorfüllraumes 8 bzw. 80 noch nicht erreicht wird. In der Regel wird das mit etwa 50 % der Fördergeschwindigkeit erreicht. Beim ersten Wiegezyklus wird dann nach etwa 25 bis 70 % der Wiegezykluszeit durch Vergleich des Istgewichtes mit dem Sollgewicht die optimale Startgeschwindigkeit des Nadelbandes 4 bzw. die Fördergeschwindigkeit ermittelt, wie oben bereits beschrieben.

Natürlich kann auch vorgesehen sein, daß die einmal ermittelten Fördergeschwindigkeiten für bestimmte Materialien und

- 13 -

Komponentenzusammensetzungen gespeichert werden und bei Wiederholung desselben Falles abgerufen werden, ohne daß eine entsprechende Optimierung nochmals stattfinden muß. In der Regel ist eine automatische Selbstoptimierung jedoch vorteilhafter, weil Fehleinstellungen vermieden werden und das Personal sich um die Einstellung der richtigen Vorfüllgeschwindigkeit gar nicht kümmern muß.

Bei den nun folgenden Wiegezyklen liegt nach der Optimierung die optimale Fördergeschwindigkeit fest. Sobald die Vorfüllung erreicht ist, schaltet die Steuerung auf die durch die Sollgewichtskurve vorgegebene Füllgeschwindigkeit um. Durch einen Regler, der zweckmäßigerweise auf die Liefergeschwindigkeit des Nadelbandes 4 einwirkt, wird die Geschwindigkeit entlang dieser Kurve gesteuert, so daß auch eine entsprechende Abnahme der Füllgeschwindigkeit erfolgt, um die Feindosierung bei Erreichen des Endgewichtes vorzunehmen. Sobald dieses Endgewicht erreicht ist, ist für die Materialzufuhr der Zyklus bereits beendet und die Geschwindigkeit des Transportbandes 4 wird nach Schließen der Klappen 9 auf die optimierte Fördergeschwindigkeit geschaltet, womit der Vorfüllvorgang und damit der neue Wiegezyklus beginnt. Während also der Vorfüllraum 8 bzw. 80 bereits wieder mit Material gefüllt wird, verharrt die Wiegeeinrichtung mit dem Wiegebehälter 10 in der Beruhigungszeit, und nach Ablauf derselben wird durch Öffnen des Wiegebehälters 10 das gewogene Material auf das Mischband 12 abgeworfen.

Selbstverständlich wird auch bei diesem Wiegeverfahren am Ende des Wiegezyklus die Abweichung des Istgewichtes vom Sollabwurfgewicht festgestellt und bei den nachfolgenden Wiegezyklen berücksichtigt. Dies kann, wie üblich, gewichtsmäßig erfolgen, es kann aber auch zur Optimierung des Ablaufes die Fördergeschwindigkeit beeinflußt werden. Dies geschieht so, daß gemäß der Einheitskurve der Ablauf des Wiegezyklus gleich bleibt, jedoch die errechnete Korrekturgeschwindigkeit gleich 100 %

- 14 -

der Fördermenge gesetzt wird und damit die Vorgabe der Sollgewichts- und der daraus abgeleiteten Sollgeschwindigkeitskurve sich korrigiert. Auf diese Weise wird eine sehr genaue Wägung erreicht.

Wie aus Figur 2 hervorgeht, sind für die Mischung meist mehrere Komponenten zusammenzustellen und zu mischen. Für jede Komponente ist ein Wiegespeiser I, II oder III vorgesehen. Im vorliegenden Fall können also drei Komponenten gemischt werden. Da die einzelnen Anteile der Komponenten unterschiedlich groß sind, dauert die Füllung der Wiegebehälter 10 bei den üblichen bekannten Füllverfahren unterschiedlich lang, so daß die Komponente, die den größten Anteil bestimmt, auch die längste Zeit benötigt, so daß die anderen beiden Wiegespeiser ihren Wiegevorgang eher beendet haben und mit dem Abwurf ihrer Gewichtsmenge auf den Wiegespeiser mit der größten Menge warten müssen. Erfindungsgemäß sind diese drei Wiegespeiser in ihrer Füllgeschwindigkeit so aufeinander abgestimmt, daß alle drei Wiegungen zur gleichen Zeit fertig werden. Dadurch, daß die Sollgewichtskurve aus der Einheitskurve für jede Komponente bestimmt und dem betreffenden Wiegespeiser vorgegeben wird, wird die Geschwindigkeitskurve für die Füllgeschwindigkeit entsprechend herabgesetzt. Das Vorfüllen erfolgt langsamer, wobei aber das Füllen auf das Endgewicht unabhängig von der Vorfüllgeschwindigkeit auch beibehalten werden kann, so daß derselbe Zeitraum ausgefüllt ist, wie bei der größten Komponente. Da die vorgegebene Sollgewichtskurve aus der Einheitskurve abgeleitet wird, spielt sich hier der Verwiegezyklus prozentual in der gleichen Weise ab wie bei der größten Komponente. Eine besondere Einstellung dafür ist nicht erforderlich. Die Einheitskurve ist in jedem Steuergerät oder in dem Steuergerät der Gesamtanlage vorgegeben. Es brauchen also nur die gewünschte Produktionsleistung oder der Wiegezyklus und die gewünschten Endgewichte für die einzelnen Komponenten eingegeben werden. Alles andere, einschließlich der Optimie-

- 15 -

rung des Prozesses, wird durch den Rechner der Steuerung durchgeführt.

Um am Anfang wie auch am Ende einer Mischpartie stets die gleiche Mischung zu haben, kann die Steuerung auch so programmiert sein, daß der Abwurf der gewogenen Fasermengen nacheinander beginnt und nacheinander endet, so daß stets vollständige Mischungspakete entstehen. Bei dem Beispiel in Figur 2 wird also der Wiegespeiser III seine letzte Wägung auf das Mischband 12 abwerfen und dann bereits seine Arbeit einstellen. Die letzte Abwurfmenge gelangt dann zum Wiegespeiser II, der seine Komponente auf diese letzte Wägung des Wiegespeisers III abwirft und sodann auch seine Tätigkeit einstellt. Erst wenn dieses Mischpaket auch den letzten Wiegespeiser I passiert hat, wird die Mischanlage abgeschaltet. Genauso erfolgt der Start, indem der Wiegespeiser III beginnt und nacheinander die Wiegespeiser II und I zugeschaltet werden.

Bei dem beschriebenen Beispiel wurde die Prozeßsteuerung durch Vorgabe einer gewünschten Sollgewichtskurve beschrieben, nach welchem die Materialzufuhr in den Wiegebehälter 10 gesteuert wird. Diese Sollgewichtskurve kann auch empirisch ermittelt werden, jedoch ist es von Vorteil, dies gemäß der Erfindung über die Einheitskurve zu ermitteln.

Die Optimierung der Fördergeschwindigkeit, insbesondere für das Vorfüllen, hat nicht nur Bedeutung im Zusammenhang mit dem größeren Vorfüllraum 80, der praktisch die ganze Füllmenge bis auf die Restfüllung zur Feindosierung aufnehmen kann. Auch bei den herkömmlichen, bekannten Wiegeverfahren kann der vergrößerte Vorfüllraum 80 mit Erfolg eingesetzt werden und den Prozeß erheblich verkürzen bzw. die erforderliche Fördergeschwindigkeit herabsetzen.

Wie aus Figur 6 anhand der durchgehenden, stark gezeichneten Kurve hervorgeht, ist es durchaus möglich, auch für den

- 16 -

herkömmlichen Wiegeprozeß mit Stillstand (Bereich D) der Materialförderung eine Einheitskurve vorzugeben und danach den Zyklus zu steuern.

Somit kommt diesen Teilen der Erfindung eine selbständige Bedeutung zu, jedoch wird das Optimum durch Anwendung aller dieser beschriebenen Teile zusammen erreicht.

82/98 TFA
can/ra

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Mischen von Faserkomponenten mittels Wiege-
speisung, bei welchem das zu dosierende Fasermaterial von
einer Materialzufuhr in einen Wiegebehälter gefördert
wird, welchem ein Vorfüllraum vorgeschaltet ist, wobei
der Wiegebehälter von dem vorgeschalteten Vorfüllraum
durch eine steuerbare Klappe getrennt ist, die während
des Abwurfs der Wägung geschlossen ist, so daß der Vor-
füllraum gefüllt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der
wiegeeinrichtung (I, II, III) eine gewünschte Sollge-
wichtskurve (Fig. 4) vorgegeben wird, nach welcher die
Füllung des Wiegebehälters (10) durch entsprechende
Variation der Materialzufuhr in den Wiegebehälter (10)
vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der Ablauf des Wiegezyklus durch die jeweilige prozen-
tuale Fördermenge über der prozentualen Zeit des
Wiegezyklus (Einheitskurve) festgelegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
die Sollgewichtskurve (Fig. 4) für jede Komponente (I,
II, III) aus der Einheitskurve (Fig. 3) ermittelt wird,
bezogen auf das Sollgewicht der Komponente (I, II, III),
das in einem Wiegezyklus erreicht werden soll.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Variation der Material-

- 2 -

zufuhr durch Veränderung der Fördergeschwindigkeit des Nadelbandes (4) erfolgt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassung des Istgewichtes an das durch die Sollgewichtskurve jeweils vorgegebene Sollgewicht durch einen Regler erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler die aktuelle Fördergeschwindigkeit des Nadelbandes (4) beeinflußt.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit des Wiegezyklus durch die Mischbandgeschwindigkeit bestimmt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abwurf der gewogenen Fasermengen auf das Mischband (12) nacheinander beginnt und nacheinander endet, so daß stets vollständige Mischungspakete entstehen.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der optimalen Fördergeschwindigkeit die Fördergeschwindigkeit der Materialzufuhr (4) für den ersten Wiegezyklus nach Vorgabe eines Erfahrungswertes eingestellt wird und nach 25 bis 70 % der Wiegezykluszeit das erreichte Istgewicht mit dem Sollgewicht verglichen wird und die so ermittelte Differenz zur Korrektur der Fördergeschwindigkeit der Materialzufuhr (4) benutzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Erfahrungswert für die Optimierung der Startgeschwindigkeit bei etwa 50 % liegt.

- 3 -

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördergeschwindigkeit für die Feindosierung unverändert bleibt, unabhängig von der Veränderung der Fördergeschwindigkeit für die Materialförderung während des Vorfüllens und/oder Hauptfüllens.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Wiegezyklus die Abweichung des Istgewichtes vom Sollabwurfgewicht festgestellt und die Differenz zur Korrektur der Fördergeschwindigkeit berücksichtigt wird.

13. Verfahren zum Mischen von Faserkomponenten mittels Wiegespeisung, bei welchem das zu dosierende Fasermaterial von einer Materialzufuhr in einen Wiegebehälter gefördert wird, welchem ein Vorfüllraum vorgeschaltet ist, und der Wiegebehälter von dem vorgeschalteten Vorfüllraum durch eine steuerbare Klappe getrennt ist, die während des Abwurfs der Wägung geschlossen ist, so daß der Vorfüllraum gefüllt wird, insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialzufuhr (4) während des gesamten Wiegezyklus Fasermaterial fördert.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördergeschwindigkeit der Materialzufuhr (4) gegen Ende der Feindosierung gegen Null geht, jedoch nach Schließen der Absperrklappen (9) die volle Fördergeschwindigkeit wieder aufnimmt.
15. Wiegespeisevorrichtung, bei welcher das zu dosierende Fasermaterial von einer Materialzufuhr in einen Wiegebehälter gefördert wird, welchem ein Vorfüllraum vorgeschaltet ist, und der Wiegebehälter von dem vorgeschalteten Vorfüllraum durch eine steuerbare Klappe getrennt

- 4 -

ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Fassungsvermögen des Vorfüllraumes (8; 80) dem Fassungsvermögen des Wiegebehälters (10) entspricht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Fassungsvermögen des Vorfüllraumes (8; 80) etwa 80 % des Fassungsvermögens des Wiegebehälters (4) aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Fassungsvermögen des Vorfüllraumes (8; 80) wenigstens 50 % des Fassungsvermögens des Wiegebehälters (4) aufweist.

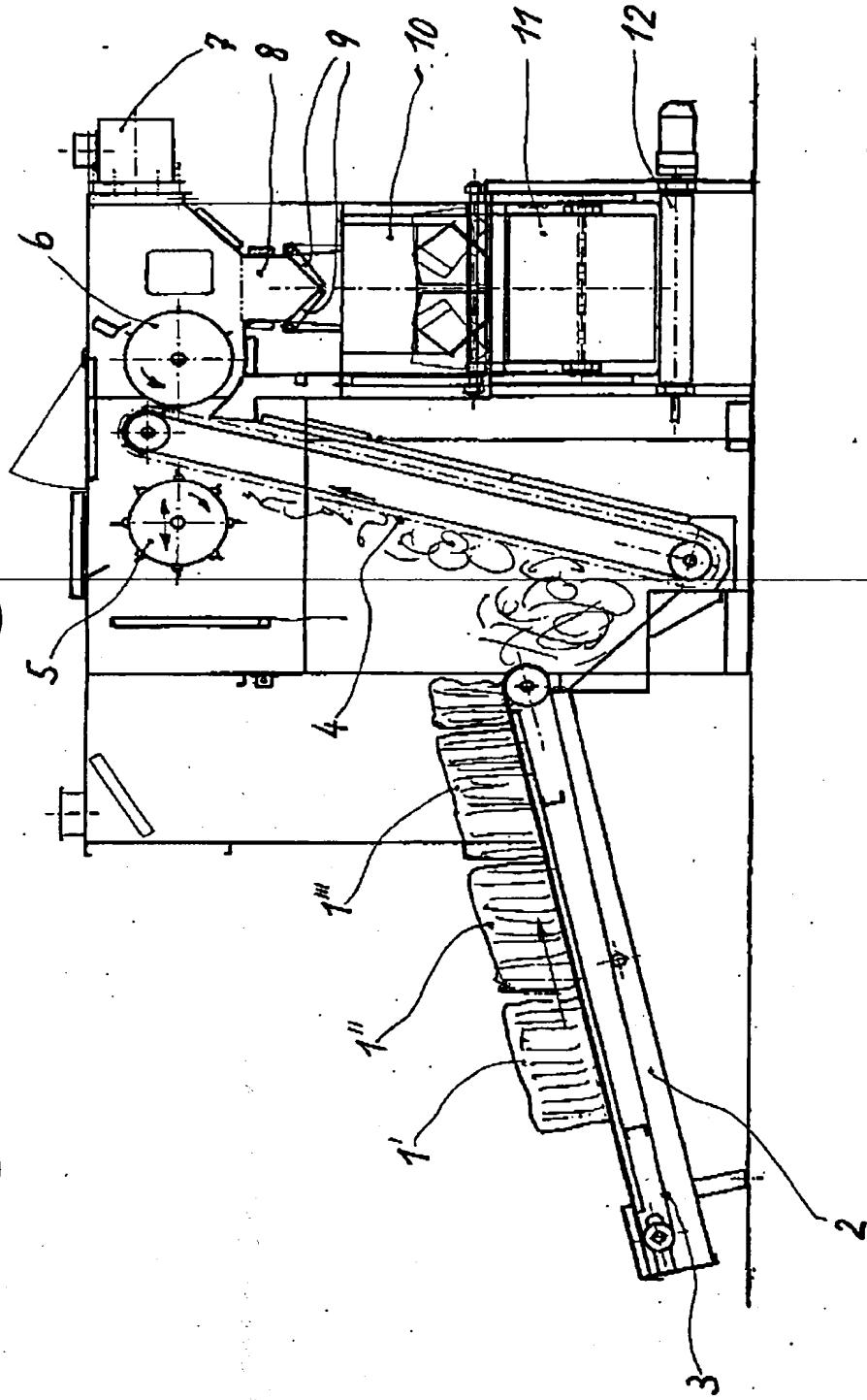


Fig. 1

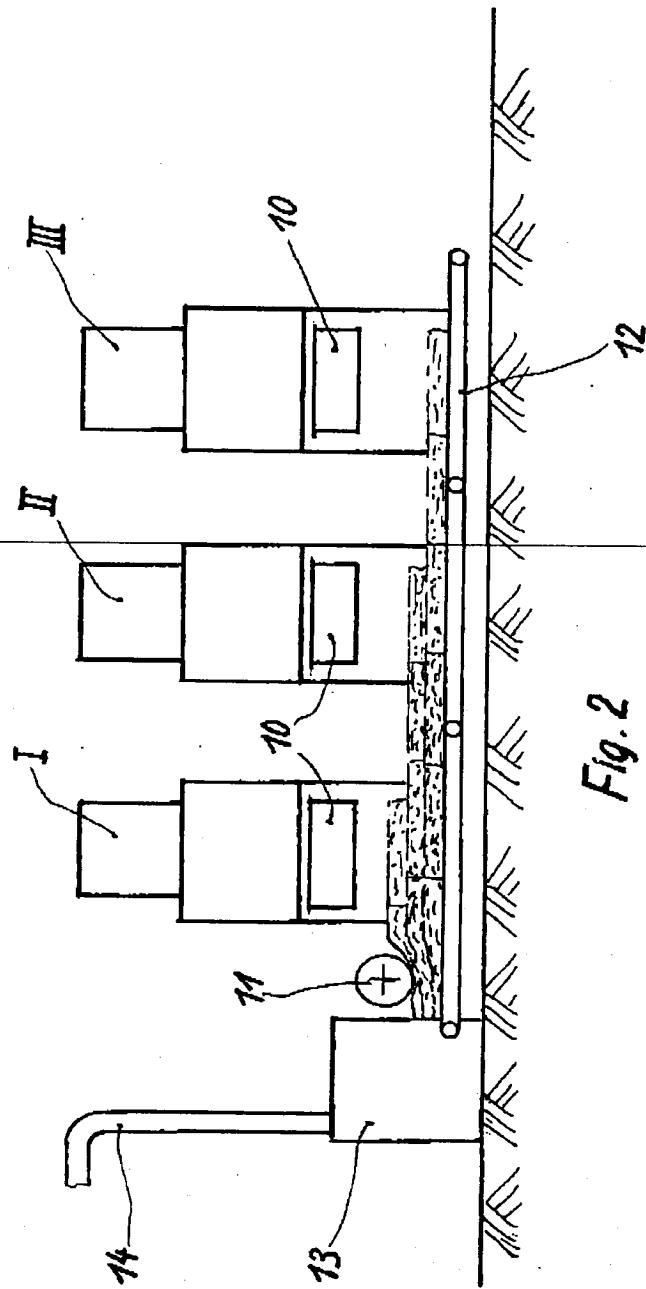


Fig. 2

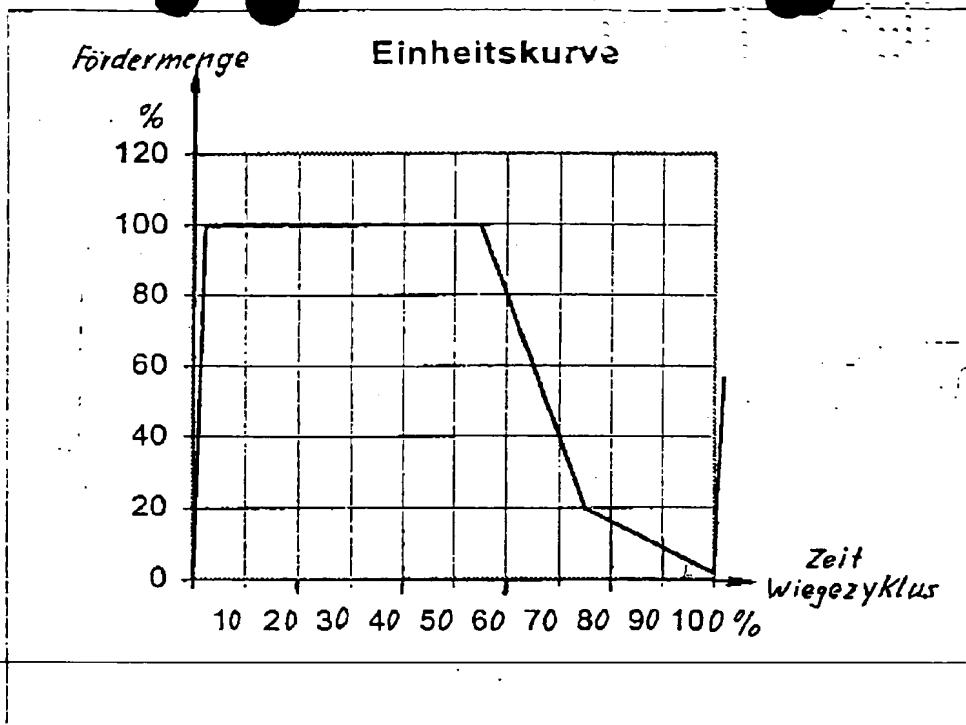


Fig. 3

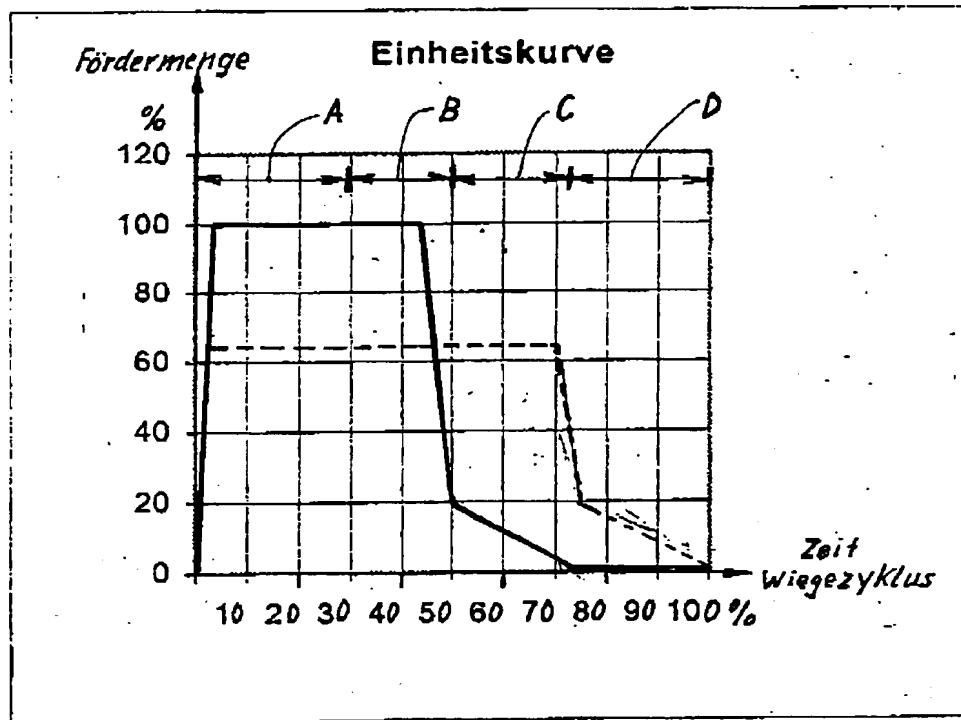


Fig. 6

Fördergeschke Sollgeschwindigkeitskurve

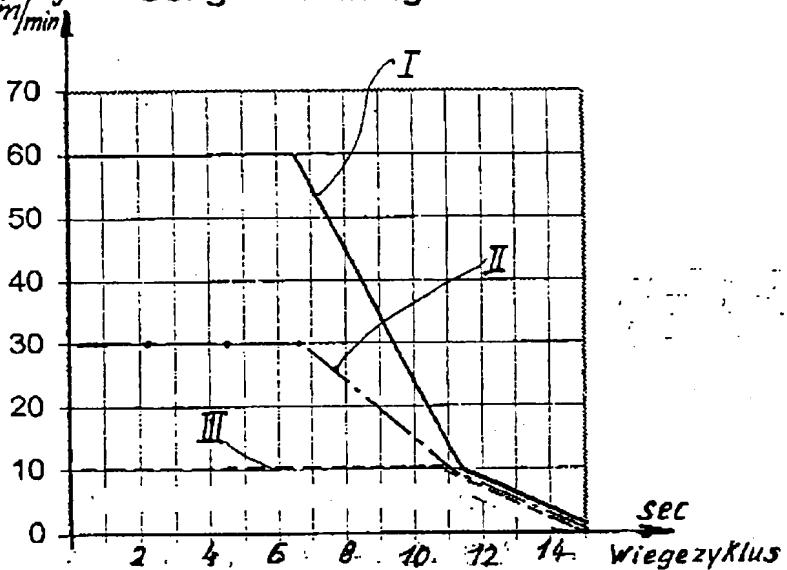


Fig.4

Sollgewichtskurve

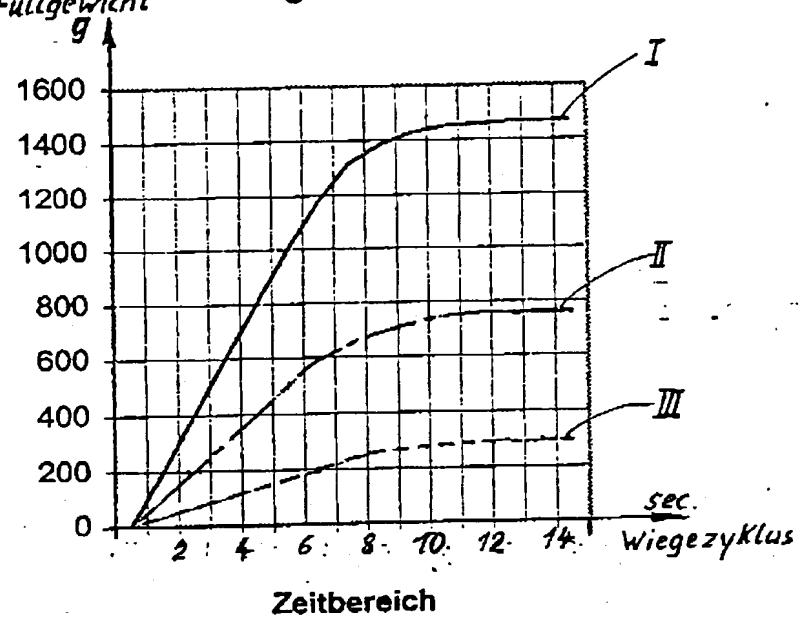


Fig.5

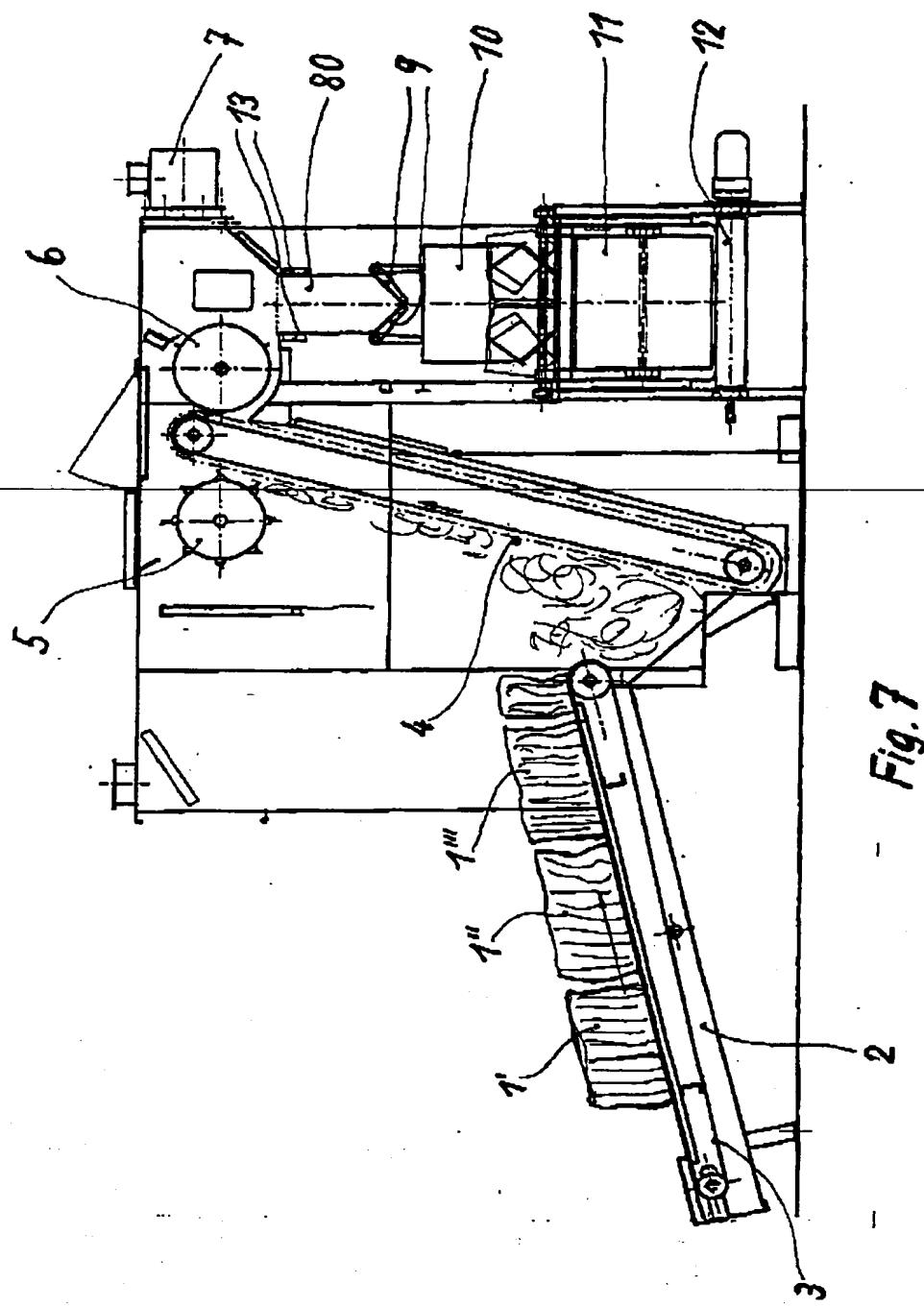


Fig. 7